

PEMETAAN LIMBAH KERAJINAN DAN INDUSTRI KECIL MENENGAH BERBASIS *ECO-INDUSTRIAL PARK* MENUJU KAWASAN *ZERO WASTE* DI KABUPATEN SUKOHARJO

*Mapping of Small Medium Industries Waste Based on Eco-Industrial Park towards Zero Waste
Area in Sukoharjo*

Fery Wisnu Saputro¹, Arif Kusumawanto², Anna Maria Sri Asih³

¹Jurusan Teknik Sistem, Universitas Gadjah Mada

²Jurusan Arsitektur, Universitas Gadjah Mada

³Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada

fery_wisnu_saputro@rocketmail.com

Tanggal Masuk Naskah: 26 Agustus 2015

Tanggal Revisi Naskah: 3 Desember 2015

Tanggal Disetujui: 7 Desember 2015

ABSTRAK

Penelitian ini mengenai pengelolaan limbah industri kecil menengah di Kabupaten Sukoharjo yang mengintegrasikan antar IKM. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi limbah IKM di Kabupaten Sukoharjo agar dapat meningkatkan kesejahteraan IKM secara ekonomi dan lingkungan dan untuk mengetahui apakah konsep *eco-industrial park* (EIP) bisa diterapkan pada IKM di Kabupaten Sukoharjo. Hasil dari penelitian ini adalah dengan merancang konsep *zero waste* dari limbah masing-masing IKM dengan cara mendaur ulang dan/atau menggunakan kembali limbah yang dihasilkan, kemudian memetakan pengelolaan limbah IKM dalam sistem EIP realistis dan EIP menuju ideal sehingga menjadi kawasan industri yang *zero waste*. Pemanfaatan limbah IKM dengan konsep sistem EIP realistis mampu memperoleh penghematan sebesar Rp172.176.360,- per bulan dan peningkatan keuntungan sebesar Rp79.705.000,- per bulan dengan BCR sebesar 2,15. Sedangkan pemanfaatan potensi limbah IKM dengan konsep sistem EIP menuju ideal mampu memperoleh penghematan sebesar Rp166.447.860,- per bulan dan peningkatan keuntungan sebesar Rp66.409.100,- per bulan dengan peningkatan investasi sebesar Rp2.289.182.500,- dengan nilai BCR sebesar 1,89. Hasil analisis dampak lingkungan dari sistem EIP realistis dan sistem EIP menuju ideal adalah memiliki dampak positif terhadap lingkungan. Hasil analisis *gap* menunjukkan bahwa konsep (EIP) bisa diterapkan pada IKM di Kabupaten Sukoharjo.

Kata kunci: IKM, limbah, EIP, *zero waste*

ABSTRACT

This research is about Small Medium Industry (SMI) waste management which integrate SMIs in Sukoharjo. The aim of this study is to determine the potential of the SMI waste in order to improve the welfare of SMIs in Sukoharjo economically and environmentally, and to determine whether the concept of eco-industrial park (EIP) can be applied to SMIs in Sukoharjo. Results from this research is that with design the concept of zero waste from each IKM waste by recycling and / or reuse of waste produced, then mapping the SMI waste management to realistic EIP system and EIP towards the ideal system thus becoming a zero waste industrial region. SMIs waste utilization with realistic EIP system capable of obtaining savings of Rp172.176.360, - per month and an increase in profit of Rp79.705.000, - per month with BCR of 2.15. While the concept of EIP towards the ideal system capable of obtaining savings of Rp166.447.860, - per month and an increase in profit of Rp66.409.100, - per month with an increase in investment of Rp2,289,182,500,- with BCR of 1.89. Results of analysis of the environmental impact of EIP realistic system and EIP towards the ideal system is to have a positive impact to the environment. Results of the analysis gap shows that concept of EIP can be applied to SMIs in Sukoharjo.

Keywords: SMI, waste, EIP, *zero waste*

PENDAHULUAN

Pengembangan wilayah merupakan isu yang menjadi perhatian pemerintah daerah maupun pusat. Isu pengembangan wilayah yang menjadi perhatian sekarang ini adalah pengembangan wilayah yang berbasis ramah lingkungan. Salah satu sektor yang harus diperhatikan dalam pengembangan wilayah adalah keberadaan industri yang menyumbang banyak masalah lingkungan, maka dari itu perlu adanya strategi perencanaan dan pengelolaannya. Jumlah industri besar, menengah dan kecil di Kabupaten Sukoharjo ditunjukkan pada Tabel 1.

Dari data tersebut diketahui bahwa jumlah Industri Kecil Menengah (IKM) lebih banyak dibandingkan industri besar. Walaupun limbah dari IKM dalam skala kecil akan tetapi apabila diakumulasikan maka limbah IKM bisa mengganggu atau merusak lingkungan. Proses yang ramah lingkungan ini dilakukan dengan pemanfaatan limbah masing-masing IKM. Dengan demikian perlu adanya penelitian sehingga mendapatkan sistem yang mampu mengoptimalkan potensi limbah tersebut.

METODOLOGI

Sumber data

Sumber data berasal dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data atau informasi yang didapat langsung dari IKM dari penelitian. Data yang diambil dari IKM adalah data jumlah, jenis dan profil IKM, data bahan baku dan jumlah produksi IKM dan data jumlah dan jenis limbah yang dihasilkan setiap IKM di Kabupaten Sukoharjo.

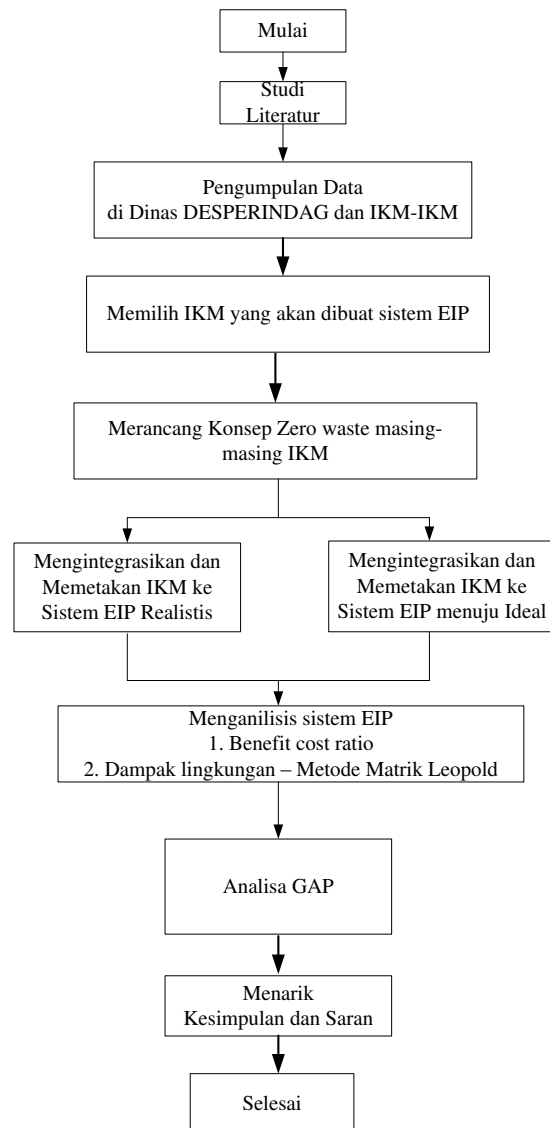
Sementara untuk data sekunder diperoleh dari studi pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya, paten, literatur, buku, berita, artikel termasuk website yang mengandung informasi yang dibutuhkan.

Data yang diperoleh dari DISPERINDAG adalah data jumlah dan jenis IKM yang tergolong dalam sentra dan kluster di Kabupaten Sukoharjo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera dan perangkat komputer termasuk *software* (Microsoft Office, Coreldraw X5). Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa data yang diperoleh langsung dari IKM berdasarkan wawancara dan pengamatan.

Alur proses penelitian mengikuti langkah-langkah yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian.

Tabel 1. Jumlah unit usaha industri besar, kecil dan menengah di Sukoharjo

No	Golongan	Jumlah Unit		Nilai Investasi		Jumlah Tenaga Kerja	
		2013	2014	2013	2014	2013	2014
1	Besar	105	112	1982067	2021678	62329	64357
2	Menengah	276	301	151522	164268	17823	18588
3	Kecil	16525	16564	137412	141659	66580	66819

(Tim Penyusun Disperindag Kabupaten Sukoharjo, 2014)

Eco-Industrial Park

Eco-Industrial Park (EIP) merupakan sekumpulan industri (penghasil produk/jasa) yang berlokasi pada suatu tempat di mana para pelaku-pelaku di dalamnya secara bersama mencoba meningkatkan performansi lingkungan, ekonomi, dan sosialnya.

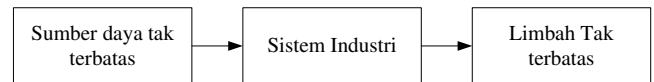
Tujuan dari EIP ini adalah memperbaiki performansi ekonomi bagi industri-industri di dalamnya melalui minimalisasi dampak lingkungan. 7 prinsip EIP berdasarkan -teori terdiri dari:

1. Integrasi ke dalam sistem alam
2. Sistem energi
3. Aliran material dan pengelolaan limbah dari seluruh industri
4. Air
5. Pengelola kawasan yang efektif
6. Rehabilitasi infrastruktur
7. Integrasi kawasan industri dengan masyarakat sekitar (Anggoro, 2008)

Pada suatu kawasan industri terdapat tiga tipe siklus sistem industri:

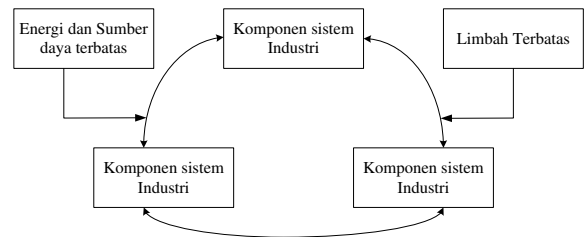
1. Tipe 1 (sistem proses linier)

Pada tipe ini energi dan material masuk pada sistem kemudian menghasilkan produk, produk samping, dan limbah. Limbah yang dihasilkan tidak dilakukan proses olah ulang sehingga membutuhkan pasokan bahan baku dan energi yang banyak.

**Gambar 2.** Tipe 1 siklus sistem industri.

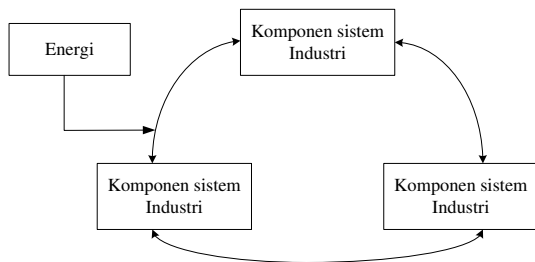
2. Tipe 2

Tipe dua adalah tipe industri yang paling banyak digunakan di Indonesia, tipe ini sebagian limbah telah diolah ulang dalam sistem dan sebagian lagi dibuang ke lingkungan.

**Gambar 3.** Tipe2 siklus sistem industri.

3. Tipe 3

Tipe III merupakan sistem produksi kesetimbangan dinamik yang energi dan limbahnya diolah ulang secara baik dan digunakan sebagai bahan baku oleh komponen sistem lain. Pada sistem ini merupakan sistem industri yang tertutup total dan hanya energi matahari yang datang dari luar sistem. Hal ini merupakan sistem ideal yang menjadi tujuan ekologi industri.



Gambar 4. Tipe3 siklus sistem industri (Kristanto, 2012).

Analisis *Benefit Cost Ratio*:

Analisis *benefit cost ratio* adalah suatu analisis untuk membandingkan seluruh biaya yang dikeluarkan sistem dan manfaat yang dapat diambil dari suatu sistem. Nilai perbandingan *benefit* dan *cost* dihitung dengan rumus berikut:

$$\frac{B}{C} = \frac{Pw \text{ Benefit}}{Pw \text{ Cost}}$$

Jika $B/C > 1$ maka proyek *acceptable* dan apabila $B/C < 1$ maka proyek tidak *acceptable*, sedangkan apabila $B/C = 1$ proyek dinyatakan tidak untung dan tidak rugi, dinyatakan *acceptable* atau tidaknya tergantung tujuan proyek yang dianalisis. (Husnan dan Muhammad, 2000)

Analisis Dampak Lingkungan:

Di dalam analisis dampak lingkungan, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

1. Keadaan lingkungan
Apakah masih alami atau telah dipengaruhi oleh beberapa kegiatan pembangunan. Apabila lingkungan masih alami, lebih baik digunakan metode Leopold.
2. Aktivitas pembangunan
Apakah aktivitas pembangunan menjangkau wilayah yang luas atau tidak. Untuk kegiatan pembangunan yang mencakup suatu daerah yang luas akan lebih baik menggunakan metode Overlay atau Moore dibanding dengan

metode Leopold. Sementara itu pertimbangkan terhadap proyeknya sendiri, apakah aktivitasnya yang diduga menimbulkan dampak banyak atau sedikit.

3. Tersedianya Sumber Daya

Studi penyusun AMDAL ini harus cukup tersedia dana, tenaga dan waktu. Apabila tidak tersedia dana yang cukup, tenaga yang masih belum terampil apalagi waktunya pendek maka lebih baik menggunakan metode yang paling sederhana. (Suratmo, 1993)

HASIL DAN PEMBAHASAN

IKM yang diintegrasikan adalah IKM yang tergabung dalam klaster industri atau/dan terdapat pada wilayah sentra industri. Terdapat 15 IKM yang terpilih, diantaranya adalah IKM rotan, IKM pakain jawa, IKM gitar, IKM kayu, IKM tatah sungging, IKM jamu, IKM bola bulutangkis, IKM alkohol, IKM gamelan, IKM jamur, IKM batik, IKM lurik, IKM Konveksi, IKM sarung goyor, dan IKM emping mlinjo.

Konsep *zero waste*

Berdasarkan data bahan baku, proses produksi dan limbah yang dihasilkan dari masing-masing IKM langkah selanjutnya adalah membuat konsep masing-masing IKM agar tercipta sistem produksi yang *zero waste* atau nirsampah. Konsep *zero waste* yaitu dengan menerapkan strategi *reduce*, *reuse* dan *recycle*. Konsep *zero waste* ini nantinya akan dijadikan dasar dalam mengintegrasikan sistem pengelolaan limbah antar IKM sehingga tercipta suatu sistem EIP

Sistem EIP realistik

Potensi limbah IKM dengan konsep sistem EIP realistik mampu memperoleh penghematan sistem sebesar Rp172.176.360,- per bulan dan peningkatan keuntungan sebesar Rp79.705.000,- per bulan. Peningkatan investasi yang dibutuhkan adalah sebesar Rp30.000.000,- untuk mensosialisasikan sistem ke IKM-IKM yang akan diintegrasikan. Nilai BCR sistem EIP realistik adalah 2,15 dan hasil analisis dampak lingkungan dengan menggunakan matrik Leopold memiliki dampak positif sebesar positif 219 terhadap lingkungan. Alur pengelolaan limbah sistem EIP realistik dapat dilihat pada gambar 5.

Sistem EIP menuju ideal

Potensi limbah IKM dengan konsep sistem EIP menuju ideal mampu memperoleh penghematan sebesar Rp166.447.860,- per bulan dan peningkatan keuntungan sebesar Rp66.409.100,- per bulan. Peningkatan investasi yang dibutuhkan adalah sebesar Rp30.000.000,- untuk mensosialisasikan sistem dan Rp2.289.182.500,- untuk membangun IPAL, IKM Keset, IKM briket, usaha peternakan ayam dan usaha pertanian empon-empon. Nilai BCR sistem EIP menuju ideal adalah sebesar 1,89 dan hasil analisis dampak lingkungan dengan menggunakan matrik leopold memiliki dampak positif 575 poin terhadap

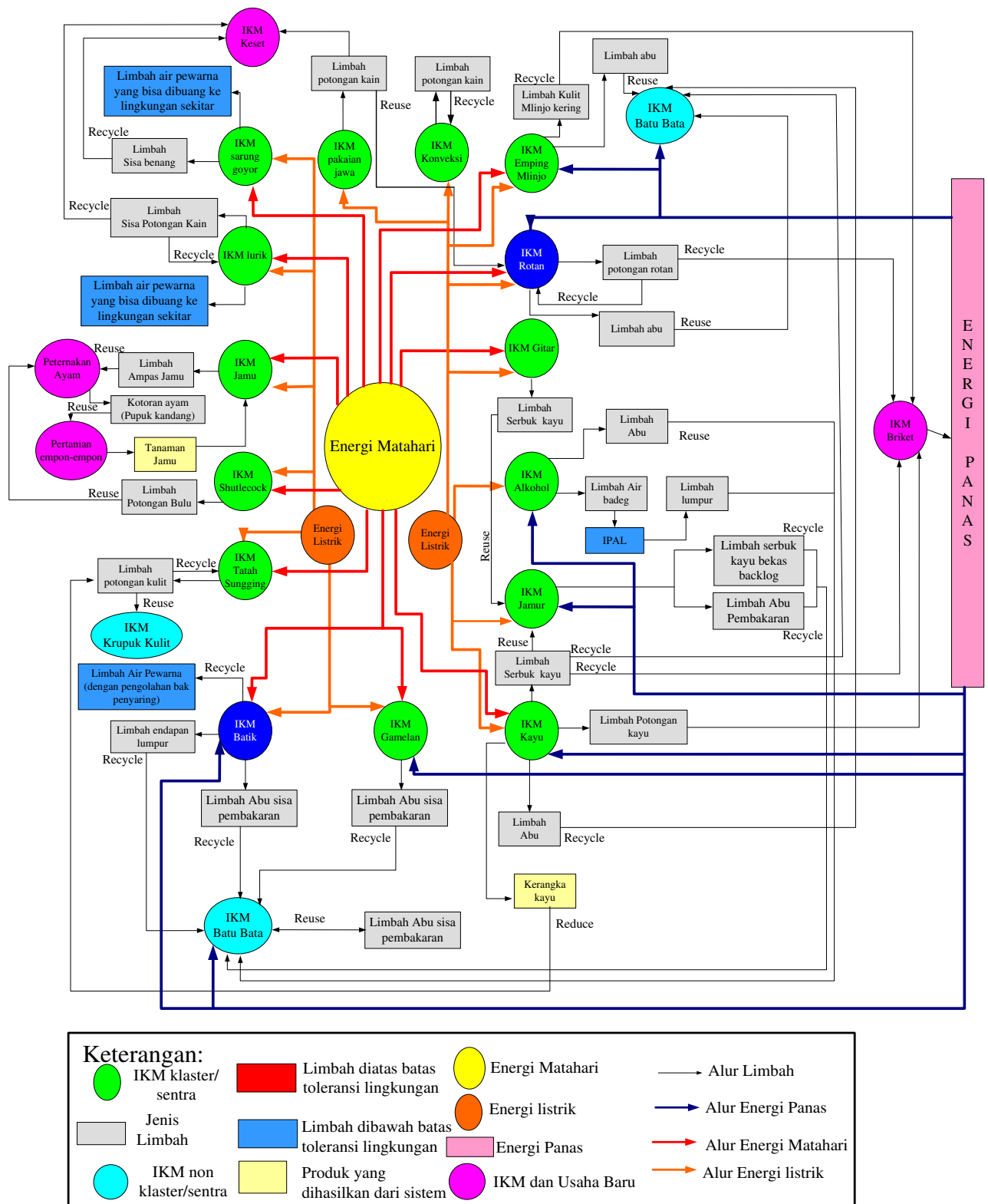
lingkungan. Alur pengelolaan limbah sistem EIP menuju ideal dapat dilihat pada gambar 6.

Analisis GAP

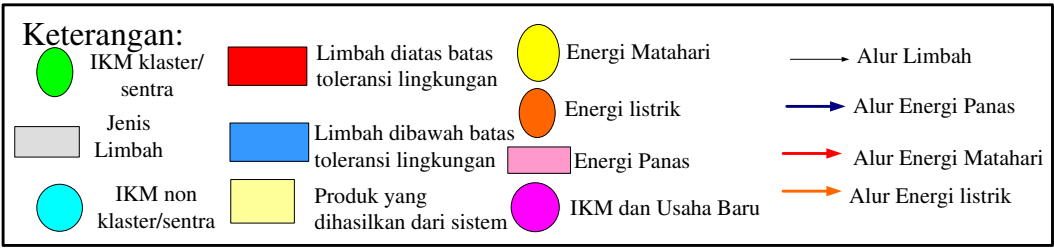
Hasil dari analisis GAP adalah untuk mengetahui gap antara sistem *existing*, sistem EIP *realistik* dan sistem EIP menuju ideal. Dengan demikian dapat diketahui sistem yang mana yang lebih bisa diimplementasikan terlebih dahulu. Penilaian analisis Gap sistem *existing*, sistem EIP *realistik* dan sistem EIP menuju ideal dapat dilihat pada tabel 2. Total nilai diatas merupakan nilai untuk mengetahui gap antara sistem sistem *existing* ke EIP realistik, sistem *existing* ke EIP menuju ideal, dan EIP realistik dengan EIP menuju ideal. Berdasarkan nilai perbandingan analisis gap diatas, dapat diketahui urutan gap antar ketiga sistem adalah sistem *existing* ke sistem EIP realistik dengan gap 104, sistem EIP realistik ke sistem EIP menuju ideal dengan gap 111 dan sistem *existing* ke sistem EIP ideal dengan gap 215. Dengan nilai gap tersebut diketahui bahwa untuk mengimplementasikan sistem *existing* ke sistem EIP yaitu dimulai dari mengimplementasikan sistem EIP realistik terlebih dahulu. Setelah sistem EIP realistik berjalan secara berkelanjutan, maka sistem EIP ideal bisa disosialisasikan dan diimplementasikan menjadi sistem pengelolaan limbah industri kecil menengah yang EIP.

Tabel 2. Penilaian analisis Gap sistem *existing*, sistem EIP *realistik* dan sistem EIP menuju ideal

Sistem	Lapangan						Total nilai
	Lingkungan	Investasi	Ekonomi	Implementasi	Kerja	Sosial	
	8	7	6	5	4	9	
Sistem <i>existing</i>	0	0	0	0	0	5	45
EIP <i>realistik</i>	6	2	4	2	2	5	149
EIP ideal	9	7	3	5	6	8	260



Gambar 5. Konsep sistem EIP Realistik



Gambar 6. Konsep sistem EIP menuju ideal

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan potensi limbah masing-masing IKM, konsep sistem *eco-industrial park* (EIP) dapat diterapkan untuk pengelolaan limbah IKM di Kabupaten Sukoharjo sehingga dapat tercipta kawasan industri *zero waste*.
2. Limbah IKM dapat berkurang dan dapat meningkatkan keuntungan antar IKM di Kabupaten Sukoharjo dengan sistem EIP yaitu dengan mendaur ulang maupun menggunakan kembali limbah yang terbuang.
3. Hasil analisis *gap* menunjukkan bahwa untuk mengimplementasikan sistem pengelolaan limbah antar ikm menuju sistem EIP, maka IKM-IKM yang diintegrasikan harus menerapkan sistem EIP realistis terlebih dahulu. Setelah sistem EIP realistis dapat berjalan secara berkelanjutan, maka sistem EIP menuju ideal dapat diimplementasikan kedalam sistem pengelolaan limbah antar IKM.

Saran

1. Pengumpulan data di IKM lebih baik dilakukan dengan wawancara langsung ke pelaku IKM.
2. Perlu adanya penelitian mengenai kebutuhan energi dari sistem EIP realistis dan ideal yang sudah dikonsepsi.
3. Diharapkan Disperindag Kabupaten Sukoharjo mensosialisasikan suatu konsep pengelolaan limbah IKM.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, S. 2008. *Eco-Disain dan Konstruksi untuk Kawasan Eco-Industrial Park (EIP)*. Jakarta: BPPT.
- Husnan, S. dan Muhammad, S. 2000. *Studi Kelayakan Proyek*. Yogyakarta: UUP STIM YKPN
- Kristanto, P. 2012. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Langi, ERS. dkk. 2012. *Analisa Mengenai Dampak Lingkungan*. Makalah Pencemaran Lingkungan. Palembang: STIK Bina Husada.
- Panyathanakun, V. Tantayanon, S. Tingsabadh, C. dan Charmondusit, K. 2012. Preliminary Study on the Community-Based-Eco-Industrial Estate Development of Northern Region Industrial Estate Thailand. *Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 40*.
- Soetarto, Muqorobin. A. dan Mabrurroh. Produk Unggulan dan Nilai PAD: Kasus di Kab. Sukoharjo Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Ekonomi Terapan, 182-192*. Semarang: FE UNIMUS
- Suratmo, F. 1993. *Analisa Mengenai Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Pers
- Tim Penyusun Disperindag Kabupaten Sukoharjo. 2014. *Komoditi Unggulan Kabupaten Sukoharjo*. Sukoharjo: Disperindag Kab. Sukoharjo
- Zheng, H.M. Zhang, Y. dan Yang, N.J. 2012. Evaluation of an Eco-Industrial Park Based on a Social Network Analysis. *Procedia Environmental Sciences Volume 13*.